

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載
している事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-287110

出 願 人

Applicant(s):

日本特殊陶業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3042348

【書類名】 特許願

【整理番号】 PI601NGK

【提出日】 平成12年 9月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61M 16/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
 陶業株式会社内

 【氏名】 八木 秀明

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
 陶業株式会社内

 【氏名】 秋山 純一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004547

 【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082500

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 足立 勉

 【電話番号】 052-231-7835

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106035

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 敏博

 【電話番号】 052-231-7835

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007102

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902936

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 酸素供給装置及びその制御装置並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 呼吸同調機能によって、酸素又は酸素濃縮気体を使用者の呼吸に応じて供給する酸素供給装置であって、

前記使用者の呼吸の状態を検出するセンサを備え、

前記呼吸同調を行う場合に、前記センサからの信号に基づいて、前記使用者の呼吸の状態を所定の判定条件により判定し、その結果、前記使用者の呼吸の状態を正確に把握できないときには、所定期間にわたり前記酸素又は酸素濃縮気体を前記使用者に供給することを特徴とする酸素供給装置。

【請求項 2】 前記酸素供給装置は、酸素を充填した酸素ボンベ又は空気中から酸素を濃縮する酸素濃縮器であることを特徴とする前記請求項 1 に記載の酸素供給装置。

【請求項 3】 前記所定の判定条件とは、前記使用者の呼吸の状態を正確に把握できない期間が、1 分間に 7 回以下の呼吸回数に相当する期間であることを特徴とする前記請求項 1 又は 2 に記載の酸素供給装置。

【請求項 4】 前記所定の判定条件とは、前記使用者の呼吸の状態を正確に把握できない期間が、8 秒間以上であることを特徴とする前記請求項 3 に記載の酸素供給装置。

【請求項 5】 前記所定期間とは、吸気回数 5 ～ 7 回／分の場合における呼吸サイクル期間の 25 ～ 40 % の時間であることを特徴とする前記請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 6】 前記センサは、酸素又は酸素濃縮気体が供給される酸素出口に配置されて、その位置における気体の状態を検出するセンサであることを特徴とする前記請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 7】 前記センサは、酸素又は酸素濃縮気体が供給される酸素出口とは別に設けられた呼吸検出口に配置されて、その位置における気体の状態を検出するセンサであることを特徴とする前記請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 8】 前記センサは、圧力センサ、歪みゲージセンサ、及び圧電センサのうちの 1 種であることを特徴とする前記請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 9】 前記酸素供給装置は前記酸素濃縮器であって、
前記呼吸同調を行わない場合には、前記酸素濃縮気体を、連続的に供給可能な連続ベース流量以下の流量で供給し、

前記呼吸同調を行う場合には、前記酸素濃縮気体を、前記連続ベース流量より多い流量で、呼吸サイクルの吸気期間に供給し、且つ、前記呼吸サイクルの呼気期間にて、前記酸素濃縮気体の供給を停止することを特徴とする前記請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 1 0】 前記酸素供給装置は前記酸素濃縮器であって、
前記呼吸同調を行う場合には、前記酸素濃縮気体を、呼吸サイクルの吸気期間にて、連続的に供給可能な連続ベース流量を上回る流量で供給し、且つ、前記呼吸サイクルの呼気期間にて、前記連続ベース流量を下回る流量で供給することを特徴とする前記請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 1 1】 前記呼吸同調を行わない場合には、前記酸素濃縮気体を、連続的に供給可能な連続ベース流量以下の流量で供給することを特徴とする前記請求項 1 0 に記載の酸素供給装置。

【請求項 1 2】 前記連続ベース流量が毎分 4 L 以下であることを特徴とする前記請求項 9 ～ 1 1 のいずれかに記載の酸素供給装置。

【請求項 1 3】 前記請求項 1 ～ 1 2 のいずれかに記載の酸素供給装置の動作の制御を行うことを特徴とする制御装置。

【請求項 1 4】 前記請求項 1 3 に記載の制御装置の機能を実現するための手段を記録したことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば患者の呼吸に合わせて、酸素又は酸素濃縮気体を供給することができる酸素供給装置及びその制御装置並びに記録媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、患者に高濃度の酸素を供給する装置として、例えば空気中から窒素を吸着除去した酸素濃縮気体を供給する医療用の酸素濃縮器や、酸素ガスを充填した酸素ボンベが知られている。

【 0 0 0 3 】

このうち、酸素濃縮器は、長時間にわたり酸素濃縮気体を供給できるので、例えば家庭内で長期間にわたり療養する患者に使用されている。この患者は、元々肺機能が健常人と違って弱いため、酸素濃縮器と一日中一緒に生活を共にしなければならず、そのため、日常的に好適に使用できる酸素濃度濃縮器が望まれている。

【 0 0 0 4 】

また、酸素ボンベは、小型で携帯に適するので、患者が旅行や通院する時などに、携帯式の装置として利用されている。

この酸素ボンベは、酸素の供給量に制限があるので、利用時間を長持ちさせるために、呼吸に同調して酸素を供給する呼吸同調器を併用し、ボンベの酸素消費を抑えるようにしている。

【 0 0 0 5 】

この呼吸同調器とは、人の吸気と呼気の関係が一般的には 1 : 2 の関係にあることを利用し、センサにより吸気を検知した場合に、酸素ボンベからパルス的に高濃度の酸素を供給するものである。

更に、近年では、この酸素ボンベにおける呼吸同調の技術を、酸素濃縮器に適用した技術（特開平 8 - 1 8 7 2 8 9 号公報等参照）が提案されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した呼吸同調により酸素を供給する場合には、例えば圧力センサにより吸気の開始のタイミングを検出し、その吸気期間において酸素を供給する必要があるが、何らかの原因によって、吸気の開始のタイミングを検出できないことがある。

【 0 0 0 7 】

そのため、適切なタイミングで酸素を供給できない状況が考えられるので、この様な状況における対策を検討する必要がある。

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、使用者に対して適切な時期に酸素又は酸素濃縮気体を供給できる酸素濃縮装置及び制御装置並びに記録媒体を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項 1 の発明は、呼吸同調機能によって、酸素又は酸素濃縮気体を使用者の呼吸に応じて供給する酸素供給装置であって、前記使用者の呼吸の状態を検出するセンサを備え、前記呼吸同調を行う場合に、前記センサからの信号に基づいて、前記使用者の呼吸の状態を所定の判定条件により判定し、その結果、前記使用者の呼吸の状態を正確に把握できないときには、所定期間にわたり前記酸素又は酸素濃縮気体を前記使用者に供給することを特徴とする酸素供給装置を要旨とする。

【 0 0 0 9 】

本発明では、呼吸同調を行う場合に、センサからの信号に基づいて、使用者の呼吸の状態が、所定の判定条件による判定の結果、正確に把握できないとき（例えばセンサにより吸気を所定の判定期間にわたり検出できない場合）には、所定期間にわたり酸素又は酸素濃縮気体を使用者に供給する。

【 0 0 1 0 】

これにより、例えばセンサ等に異常が発生した場合でも、酸素又は酸素濃縮気体を速やかに患者に供給できるので、安全性が極めて高いという効果がある。

(2) 請求項 2 の発明では、酸素供給装置は、酸素を充填した酸素ポンベ又は空気中から酸素を濃縮する酸素濃縮器である。

【 0 0 1 1 】

ここでは、酸素供給装置を例示している。従って、酸素ポンベから酸素を供給する場合や、酸素濃縮器から酸素濃縮気体を供給する場合に、前記請求項 1 の制御を適用できる。

尚、酸素濃縮器としては、例えば空気中の窒素を選択的に吸着して除去する吸着剤を利用したものや、酸素選択透過膜を利用したものが挙げられる。

【0012】

(3) 請求項3の発明では、所定の判定条件として、使用者の呼吸の状態を正確に把握できない期間が、1分間に7回以下の呼吸回数（従って呼吸同調回数）を採用している。

1分間に7回の呼吸回数とは、極めて少ない呼吸回数であるが、少なくともこの呼吸回数以下の呼吸回数に相当する期間、即ち時間に換算すると、少なくとも（60秒÷7回の）約8.57秒にわたり呼吸を検出できない場合は、呼吸の状態（又は装置）が異常であると判定するのである。

【0013】

これにより、安全性を見込み、しかも出来る限り正確に異常の判定を行うことができる。

(4) 請求項4の発明では、所定の判定条件として、使用者の呼吸の状態を正確に把握できない期間が8秒間以上を採用している。

【0014】

つまり、この期間にわたり呼吸を検出できない場合には、呼吸の状態（又は装置）が異常であると判定するのである。

これにより、安全性を見込み、しかも出来る限り正確に異常の判定を行うことができる。

【0015】

(5) 請求項5の発明では、所定期間として、吸気回数5～7回／分の場合における呼吸サイクル期間の25～40％の時間を採用している。

最低呼吸回数での吸気期間が最大であるので、本発明では、安全性を考慮して、（少ない呼吸回数である5～7回／分に対応する）長い吸気期間を設定し、この長い吸気期間（例えば4秒間）にわたり、酸素又は酸素濃縮気体を供給する。これにより、センサによる呼吸同調ミスが生じた場合や、患者の呼吸が一時的に停止した場合でも、安全性が高いという効果がある。

【0016】

具体的には、呼吸回数 5 ～ 7 回 / 分の呼吸サイクルの時間は、 $(60 \text{ 秒} \div 5 \text{ 回}) = 12 \text{ 秒}$ ～ $(60 \div 7 \text{ 回}) \approx 8.57 \text{ 秒}$ であり、その 25 ～ 40 % とは、 $(12 \text{ 秒} \times 0.4) = 4.8 \text{ 秒}$ ～ $(8.57 \times 0.25) = 2.15 \text{ 秒}$ である。

このうち、所定期間としては、例えば 4 秒を採用するが、それは、以下の理由による。

【0017】

例えば、人の呼吸回数は、一般的に平均として 1 分間に 20 回であるが、5 回から 50 回の幅が予想され、最低 5 回の場合、呼吸サイクルは 12 秒となる。また、呼吸サイクルの内訳は、通常、吸気期間が 1 / 3、呼気期間が 2 / 3 である。よって、前記呼吸回数が最低 5 回の場合には、その 12 秒の 1 / 3 の 4 秒が吸気期間に相当するからである。

【0018】

(6) 請求項 6 の発明では、センサは、酸素又は酸素濃縮気体が供給される酸素出口に配置されて、その位置における気体の状態を検出するセンサである。

本発明は、センサの位置を例示したものである。

例えば呼吸同調の際に、吸気期間に酸素を供給し、呼気期間に酸素の供給を停止する制御を行う場合には、酸素出口にセンサを配置すれば、使用者の呼吸の状態（例えば吸気の開始のタイミング）を正確に検出することができる。

【0019】

(7) 請求項 7 の発明では、センサは、酸素又は酸素濃縮気体が供給される酸素出口とは別に設けられた（酸素又は酸素濃縮気体が供給されない）呼吸検出口に配置されて、その位置における気体の状態を検出するセンサである。

本発明は、センサの位置を例示したものである。

【0020】

例えば呼吸同調の際に、吸気期間に高流量の酸素を供給し、呼気期間に低流量の酸素を供給する制御を行う場合には、酸素出口にセンサを配置しても、使用者の呼吸の状態を正確に検出できないことがある。

それに対して、本発明では、（酸素又は酸素濃縮気体が供給されない）呼吸検出口にセンサを配置するので、呼吸同調における酸素の連続供給（但し供給流量

は変化)にかかわらず、使用者の呼吸の状態(例えば吸気の開始のタイミング)を正確に検出できる。

【0021】

(8) 請求項8の発明では、センサは、圧力センサ、歪みゲージセンサ、及び圧電センサのうちの1種である。

本発明は、センサを例示したものである。前記圧力センサにより、使用者の呼吸に対応して変化する例えばカニューラ内の気圧の圧力変化を検出できる。また、歪みゲージセンサにより、呼吸に対応して変化するダイヤフラムの変化を歪み変化として検出できる。更に、圧電センサにより、呼吸に対応した振動又は音の変化を検出できる。

【0022】

尚、前記圧力センサとしては、ダイヤフラム式の圧力センサや、静電容量変化により圧力又は差圧を検出するセンサが挙げられる。

(9) 請求項9の発明では、酸素供給装置は酸素濃縮器であって、呼吸同調を行わない場合には、酸素濃縮気体を、連続的に供給可能な連続ベース流量(即ち連続して供給できる最大流量である連続供給能力;例えば毎分2L)以下の流量(第1A流量)で供給し、呼吸同調を行う場合には、酸素濃縮気体を、連続ベース流量より多い流量(第2A流量:例えば毎分5L)で、呼吸サイクルの吸気期間に供給し、且つ、呼吸サイクルの呼気期間にて、酸素濃縮気体の供給を停止する。

【0023】

本発明は、酸素濃縮器における制御を例示している。

ここでは、呼吸同調を行わない場合には、例えば2L機では、最大毎分2Lの連続供給が可能である。また、呼吸同調を行う場合に、連続ベース流量を超える流量が指示された場合には、吸気期間に例えば毎分5Lの高流量を提供するとともに、呼気期間には、その供給を停止する。

【0024】

これにより、例えば2L機の様な小型機であっても、必要な場合に、例えば毎分5Lの高流量の酸素濃縮気体を供給することができる。

よって、装置をコンパクトにできるので、①容積や重さが増加しないので、ディーラーや介護者の運搬の負担が少ない、②消費電力が増加しないので、電気代が少ない、③騒音が少なく患者の安眠の妨げにならず、また、騒音の対策を施した場合でも、それほど容積や重さが増加しない等の効果がある。

【 0 0 2 5 】

(10) 請求項10の発明では、酸素供給装置は酸素濃縮器であって、呼吸同調を行う場合には、酸素濃縮気体を、呼吸サイクルの吸気期間にて、連続的に供給可能な連続ベース流量（例えば毎分3 L）を上回る流量（第1 B 流量：例えば毎分5 L）で供給し、且つ、呼吸サイクルの呼気期間にて、前記連続ベース流量を下回る流量（第2 B 流量：例えば毎分2 L）で供給する。

【 0 0 2 6 】

本発明は、酸素濃縮器における制御を例示している。

ここでは、連続ベース流量を超える流量が指示された場合には、吸気期間に例えば毎分5 Lの高流量を提供するとともに、呼気期間に例えば毎分2 Lの低流量供給する。

【 0 0 2 7 】

これにより、例えば3 L機のような小型機であっても、必要な場合に、例えば毎分5 Lの高流量の酸素濃縮気体を供給することができる。

よって、装置をコンパクトにできるので、①容積や重さが増加しないので、ディーラーや介護者の運搬の負担が少ない、②消費電力が増加しないので、電気代が少ない、③騒音が少なく患者の安眠の妨げにならず、また、騒音の対策を施した場合でも、それほど容積や重さが増加しない等の効果がある。

【 0 0 2 8 】

(11) 請求項11の発明では、呼吸同調を行わない場合には、酸素濃縮気体を、連続的に供給可能な連続ベース流量以下の流量（第3 B 流量）で供給する。

本発明では、前記請求項9の発明において、呼吸同調を行わない場合の制御を例示している。

【 0 0 2 9 】

尚、前記連続ベース流量、第1 A 流量、第2 A 流量、第1 B 流量、第2 B 流量

、第 3 B 流量は、一定時間内にどの程度の酸素濃縮気体を供給できるかを示す単位流量であり、例えば 1 分間に供給できる（1 気圧における）体積を示している。

【 0 0 3 0 】

（ 1 2 ）請求項 1 2 の発明では、連続ベース流量が毎分 4 L 以下である。

従って、装置をコンパクトにできるので、前記請求項 8 に記載した様な①～③の効果がある。

（ 1 3 ）請求項 1 3 の発明は、前記酸素供給装置の動作の制御を行う制御装置を示している。

【 0 0 3 1 】

この制御装置は、酸素供給装置と一体（内蔵）であってもよいが、酸素供給装置と別体であってもよい。

（ 1 4 ）請求項 1 4 の発明は、前記制御装置の機能を実現するための手段（例えばプログラム）を記録したことを特徴とする記録媒体を示している。

【 0 0 3 2 】

つまり、上述した制御装置をコンピュータシステムにて実現する機能は、例えば、コンピュータシステム側で起動するプログラムとして備えることができる。このようなプログラムの場合、例えば、フロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、ハードディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、必要に応じてコンピュータシステムにロードして起動することにより用いることができる。この他、ROM やバックアップ RAM をコンピュータ読み取り可能な記録媒体として前記プログラムを記録しておき、この ROM あるいはバックアップ RAM をコンピュータシステムに組み込んで用いても良い。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の酸素供給装置及びその制御装置並びに記録媒体の実施の形態の例（実施例）を、図面を参照して説明する。

（実施例）

本実施例では、酸素供給装置として、制御装置を内蔵した医療用酸素濃縮器（

以下酸素濃縮器と記す) の場合を例に挙げる。

【 0 0 3 4 】

本実施例の酸素濃縮器は、空気中から窒素を吸着して除去することにより、酸素を濃縮し、使用者である患者に対して、連続ベース流量以下の第 1 A 流量 (例えば毎分 2 L) の酸素濃縮気体を連続して供給し、また、必要に応じて呼吸同調に切り換えることにより、患者の吸気期間のみに、連続ベース流量より多い第 2 A 流量 (例えば毎分 5 L) の酸素濃縮気体を供給できる装置である。

【 0 0 3 5 】

a) まず、酸素濃縮器の基本構成について説明する。

図 1 に示す様に、本実施例の酸素濃縮器 1 は、本体ケース 3 に収容されており、その空気の導入路 5 は、上流側より、空気取入口 7、ゴミや埃を除去する吸気フィルタ 9、吸気の際の音を低減する吸音器 1 1、空気を圧縮するコンプレッサ 1 3、圧縮された空気を冷却する熱交換器 1 5、三方向の流路を切り換える一对の切替弁 1 7 a、1 7 b (1 7 と総称する)、及び一对の吸着筒 1 9 a、1 9 b (1 9 と総称する) が設けられている。

【 0 0 3 6 】

尚、コンプレッサ 1 3 及び熱交換器 1 5 の近傍には、それを冷却するシロッコファン 2 1 が設けられている。

また、一对の吸着筒 1 9 から窒素を排気する排気路 2 3 には、切替弁 1 7 から、前記と同様な吸音器 2 5、及び断続的な排気音を消すサイレンサ 2 7 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

更に、一对の吸着筒 1 9 から、酸素濃縮気体を供給する供給路 2 9 構成として、その上流側から、吸着筒 1 9 側への逆流を防止する一对の逆止弁 3 1 a、3 1 b、酸素濃縮気体を溜める第 1 の製品タンク 3 3、第 1 の製品タンク 3 3 側への逆流を防止する逆止弁 3 5、酸素濃縮気体を溜める第 2 の製品タンク 3 7、第 2 の製品タンク 3 7 側への逆流を防止する逆止弁 3 9、酸素の圧力を低下させるレギュレータ 4 1、細菌等の通過を防止するバクテリアフィルタ 4 3、供給する酸素濃縮気体の流量を設定する流量設定器 4 5、流路を開閉する電磁弁 4 7、及び

酸素濃縮気体が供給される酸素出口 4 9 が設けられている。

【 0 0 3 8 】

しかも、逆止弁 3 9 とレギュレータ 4 1 との間には、酸素濃度を検出する酸素センサ 5 1 が配置され、電磁弁 4 7 と酸素出口 4 9 の間には、吸気の際の圧力を検出する圧力センサ 5 3 が配置されている。

また、本実施例の酸素濃縮器 1 では、図中の点線で示すように、コンプレッサ 1 3 をはじめ、吸気フィルタ 9、吸音器 1 1、2 5、熱交換器 1 5、切替弁 1 7、サイレンサ 2 7、シロッコファン 2 1 を、振動吸収ゴム及び吸音材で内貼りした金属ケース 5 7 内に納め、運転時の騒音を抑さえている。

【 0 0 3 9 】

上述した構成を備えた酸素濃縮器 1 は、連続ベース流量が毎分 2 L の小型の装置であり、重量 3 0 k g、消費電力 1 7 0 W、運転音は 3 0 d B 以下である。

b) 次に、上述した各構成について、更に詳細に説明する。

前記一对の切替弁 1 7 は、制御装置 5 9 により制御されて駆動する三方向弁であり、それぞれの切替弁 1 7 の切替動作により、熱交換器 1 5 と吸着筒 1 9 を連通し且つ吸着筒 1 9 と排出路 2 3 を遮断する状態と、熱交換器 1 5 と吸着筒 1 9 を遮断し且つ吸着筒 1 9 と排出路 2 3 を連通する状態とに切り替える。

【 0 0 4 0 】

前記一对の吸着筒 1 9 内には、ゼオライト系の吸着剤が充填されており、この吸着剤は、（例えば 2 気圧（ゲージ圧）程度まで）加圧すると空気中の窒素を優先的に吸着し、（例えば大気圧まで）圧力を下げると吸着した窒素を放出して吸着剤自身の再生を行うという性質を持つ。

【 0 0 4 1 】

前記両製品タンク 3 3、3 7 は、それぞれ 7 5 0 m L の容量を持つものであり、この両製品タンク 3 3、3 7 により、酸素濃縮気体の溜めが作られている。

つまり、この製品タンク 3 3、3 7 により、酸素濃縮気体の供給の変動を緩和して連続性を持たせている。また、間欠的に高流量を供給する場合でも十分な供給能力を確保し、酸素濃縮気体の供給のオン・オフに起因する圧力変動が吸着筒 1 9 側に及ばないようにしている。

【0042】

前記両製品タンク33、37間に配置された逆止弁35は、両製品タンク33、37の機能と相まって、間欠的に高流量を供給する場合に、圧力変動が吸着筒19側に及ばないようにしている。

前記レギュレータ41は、製品タンク33、37側から供給される2気圧の酸素濃縮気体の圧力を、患者が吸入し易い0.35気圧（ゲージ圧）に低下させるものである。

【0043】

前記流量設定器45は、マニュアルにて流量を設定できるものである。

つまり、連続ベース流量の毎分2Lまでは、オリフィスの調整により、連続流量（第1A流量）を設定できる。また、その連続ベース流量を超える流量を設定する場合には、連続流量の供給ができないので、その場合には、呼吸同調による制御に切り替えて、設定した流量（第2B流量）の供給を可能な様にする。

【0044】

具体的には、設定流量に合わせてオリフィスの調整を行う（最大毎分5Lの供給が可能な開度に設定する）とともに、呼吸同調の制御を開始する。

前記酸素出口49には、患者が使用する図示しないカニューラ（鼻カニューラ）から伸びるチューブが接続される。従って、この酸素出口49からは、前記レギュレータ41及び流量設定器45にて、0.35気圧にて所定流量（第1A流量又は第2A流量）に調節された酸素濃縮気体が供給される。

【0045】

c) 次に、酸素濃縮器1の制御を行う制御装置59等の電氣的構成について説明する。

本実施例では、酸素濃縮器1の内部に、図2に示す様に、周知のCPU59a、ROM59b、RAM59c、入出力部59d、バスライン59e等を備えたマイクロコンピュータを主要部とする制御装置59が配置されている。

【0046】

この制御装置59は、入出力部59dに、流量設定器45、酸素センサ51、及び圧力センサ53が接続されるとともに、アクチュエータとして、切替弁17

及び電磁弁 4 7 が接続されている。

従って、制御装置 5 9 は、流量設定器 4 5、酸素センサ 5 1、及び圧力センサ 5 3 から得られた信号に基づいて、所定の演算等を行って、切替弁 1 7 及び電磁弁 4 7 の駆動を制御する。

【 0 0 4 7 】

d) 次に、本実施例の酸素濃縮器 1 における主要な機能である呼吸同調機能について説明する。

酸素出口 4 9 の近くに接続された高感度の圧力センサ（例えば半導体圧力センサ） 5 5 は、患者がカニユーラを通して酸素を吸気した時のわずかの負圧（0.4 mmH₂O）を検知し、図 3 に示すように、患者の呼吸サイクルにおける吸気の期間にわたり酸素濃縮気体を供給するように、電磁弁 4 7 を開閉する制御を行う。

【 0 0 4 8 】

つまり、一般的に人の呼吸サイクルでは、吸気は 1 / 3、呼気は 2 / 3 の時間を占めるので、この吸気期間にのみ、連続ベース流量より高流量の酸素濃縮気体を供給するのである。

これにより、患者は、本当に酸素を吸う時だけ酸素濃縮気体が供給され、また、呼気期間は酸素濃縮気体の供給が止められるので、その呼気期間に、その分だけ製品タンク 3 3、3 7 に酸素濃縮気体を貯えることができる。

【 0 0 4 9 】

また、本実施例では、圧力センサ 5 3 で吸気を検知し、制御装置 5 9 により、常に過去 2 から 5 回の平均値から平均呼吸サイクル時間を演算し、この時間の 1 / 3 の時間を吸気期間であるとみなして、その吸気期間にわたり、電磁弁 4 7 を開けて酸素濃縮気体を患者に供給する。

【 0 0 5 0 】

e) 次に、本実施例の制御装置 5 9 にて行われる制御処理のうち、その要部である異常発生時の制御を、図 4 のフローチャートに基づいて説明する。

まず、図 4 のステップ 1 0 0 にて、圧力センサ 5 3 からの信号を入力する。

続くステップ 1 1 0 では、圧力センサ 5 3 からの信号に基づいて、吸気の状態

を検出できるか否かを判定する。ここで肯定判断されると、異常が発生したとしてステップ120に進み、一方否定半判断されると、正常であるとして、一旦本処理を終了する。

【0051】

例えば10秒間以上にわたり、吸気の開始を検知できない場合には、患者自身か又は圧力センサ53等の機器に、何らかの異常が発生したと判定する。

ステップ120では、異常が発生したので、電磁弁47を駆動して供給路29を開いて、約4秒間にわたり酸素濃縮気体を患者に供給し、一旦本処理を終了する。

【0052】

f) この様に、本実施例の酸素濃縮器1は、圧力センサ53により呼吸の状態を検出し、吸気の開始が例えば10秒間検出できない場合には、約4秒間にわたり所定流量（例えば毎分5L）の酸素濃縮気体を供給しているようにしている。

従って、患者の呼吸の状態に実際に異常が発生した可能性がある場合には、速やかに十分な流量の酸素濃縮気体を供給できるので、極めて安全性が高いという顕著な効果がある。

【0053】

また、本実施例の酸素濃縮器1は、連続的に供給できる小型の装置であるが、流量調節器45により、その連続ベース流量を上回る流量に設定した場合には、自動的に呼吸同調制御を開始して、吸気期間にわたり、毎分5Lの高流量の酸素濃縮気体を患者に供給することができる。

【0054】

つまり、小型の装置にもかかわらず、吸気期間にわたり高流量の酸素濃縮気体を供給することができる。

従って、本実施例の酸素濃縮器1によれば、①容積や重さが増加しないので、ディーラーや介護者の運搬の負担が少ない、②消費電力が増加しないので、電気代が少ない、③騒音が少なく患者の安眠の妨げにならず、また、騒音の対策を施した場合でも、それほど容積や重さが増加しない等の効果がある。

【0055】

尚、本発明は前記実施例になんら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいうまでもない。

(1) 前記実施例では、酸素濃縮器及び制御装置について述べたが、本発明は、それらに限らず、上述した処理を実行させる手段を記憶している記録媒体にも適用できる。

【 0 0 5 6 】

この記録媒体としては、マイクロコンピュータとして構成される電子制御装置 (ROM、RAM、EPROM等)、マイクロチップ、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク等の各種の記録媒体が挙げられる。つまり、上述した酸素濃縮器や制御装置の処理を実行させることができる例えばプログラム等の手段を記憶したものであれば、特に限定はない。

【 0 0 5 7 】

(2) また、前記実施例では、制御装置が酸素濃縮器に内蔵されている装置について述べたが、制御装置は、酸素濃縮器と別体であってもよい。この場合は、手元で操作ができるので、便利である。

(3) 更に、前記実施例では、呼吸同調する場合に、呼気期間は酸素濃縮気体を供給しない例を挙げたが、それとは別に、呼吸同調する場合に、吸気期間に高流量の酸素濃縮気体を供給し、呼気期間に低流量の酸素濃縮気体を供給してもよい。

【 0 0 5 8 】

この場合には、呼吸サイクルの全期間にわたり酸素濃縮気体を供給するので、患者にとって呼吸の際の違和感が極めて少ないという効果がある。

(4) その上、前記実施例では、カニユーラは酸素出口に接続される場合を例に挙げたが、それ以外に、(酸素濃縮気体が供給されない) 呼吸検知口を設け、この呼吸検知口に圧力センサを配置してもよい。

【 0 0 5 9 】

この技術は、特に、呼吸同調の際に、吸気期間及び呼気期間に酸素濃縮気体を供給する場合に、正確に呼吸状態を検出できるという利点がある。

(5) また、前記実施例では、酸素濃縮器を例に挙げたが、上述した異常発生

時の制御は、酸素ポンベにて酸素を供給する場合にも適用できる。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

本発明では、センサにより呼吸の状態を検出し、呼吸状態が異常と判断された場合には、所定時間にわたり酸素や酸素濃縮気体を供給するので、極めて安全性が高いという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例の酸素濃縮器の基本構成を示す説明図である。

【図 2】 実施例の酸素濃縮器に制御装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 3】 呼吸サイクルを示す説明図である。

【図 4】 実施例の制御装置による制御処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 …酸素濃縮器

1 9 a、1 9 b、1 9 …吸着筒

1 7 a、1 7 b、1 7 …切替弁

3 3、3 7 …製品タンク

3 1 a、3 1 b、3 5、3 9 …逆止弁

4 5 …流量設定器

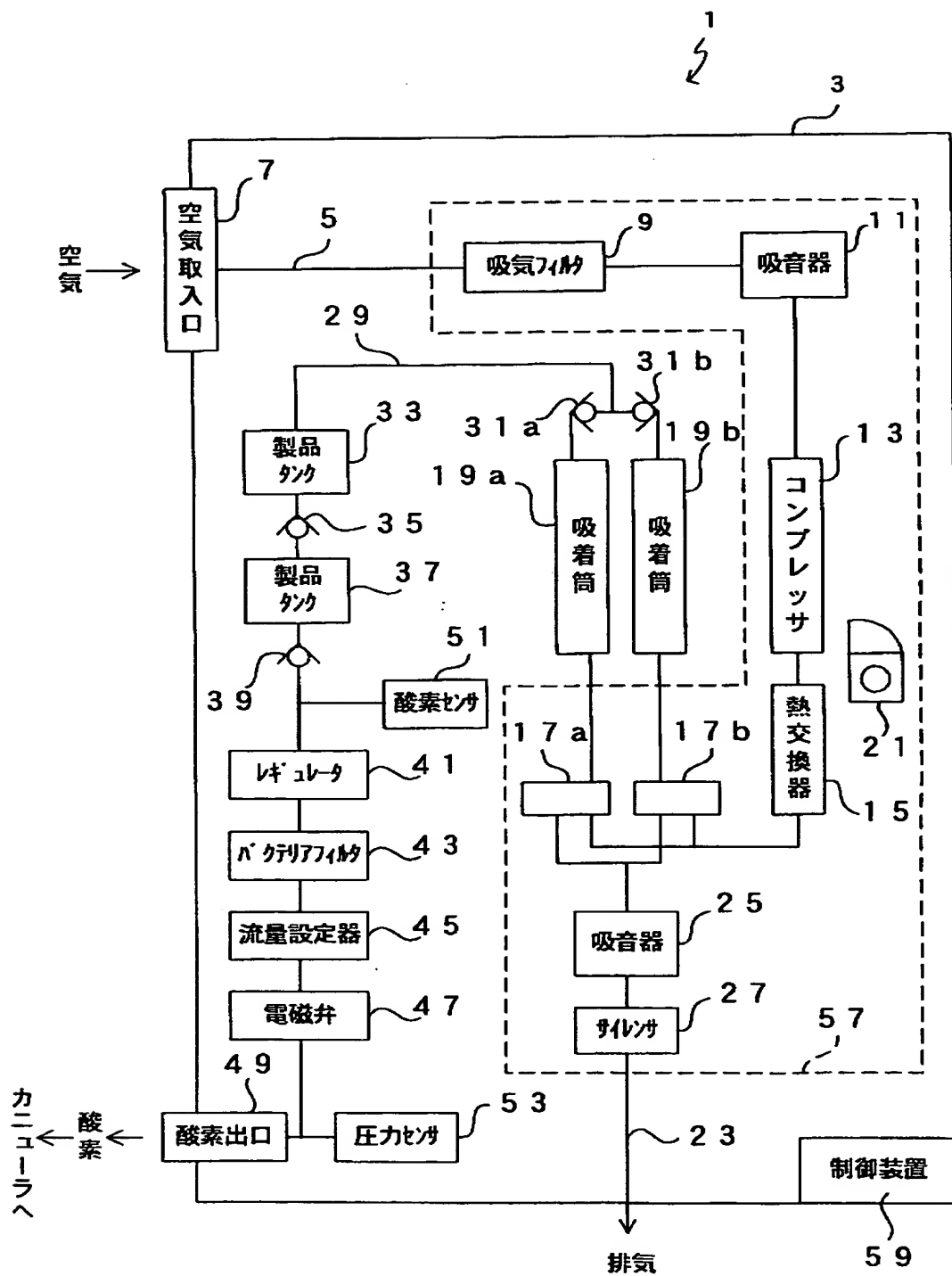
4 4 …電磁弁

5 3 …圧力センサ

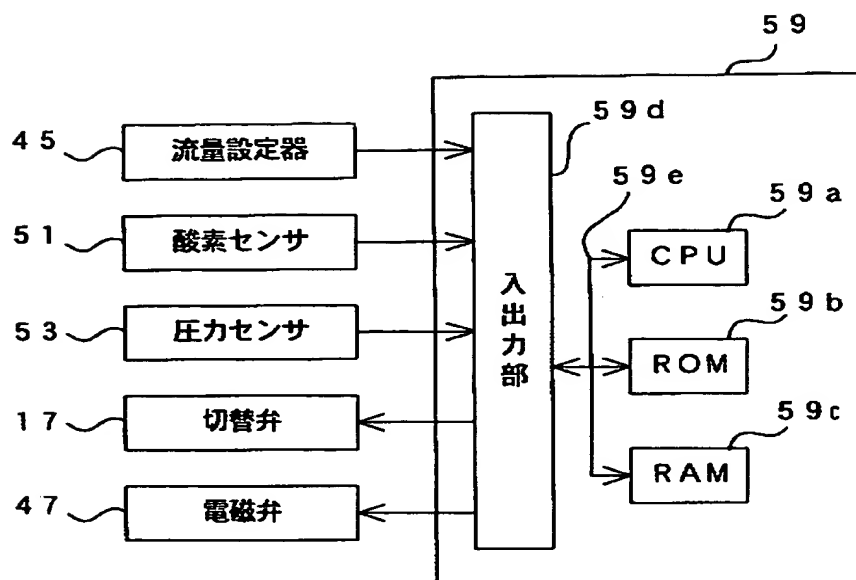
5 9 …制御装置

【書類名】 図面

【図 1】

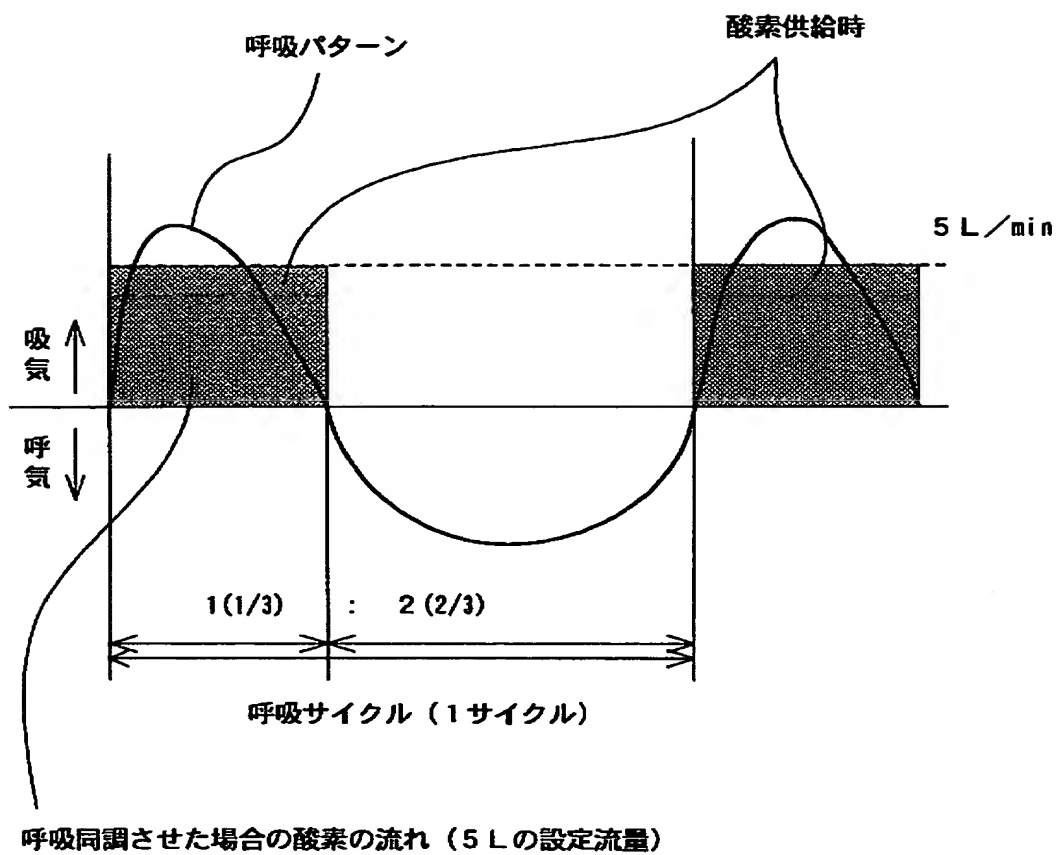


【図2】

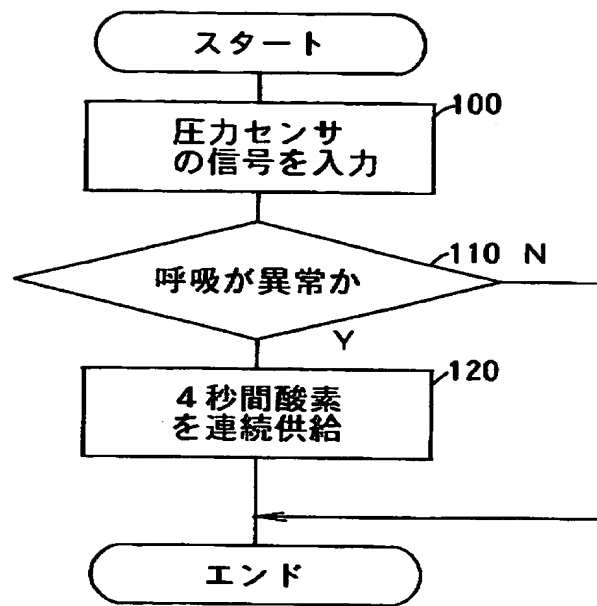


【図 3】

呼吸サイクルパターンモデル



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 使用者に対して適切な時期に酸素又は酸素濃縮気体を供給できる酸素濃縮装置及び制御装置並びに記録媒体を提供すること。

【解決手段】 ステップ100にて、圧力センサ53からの信号を入力する。

続くステップ110では、圧力センサ53からの信号に基づいて、吸気の状態を検出できるか否かを判定する。ここで肯定判断されると、異常が発生したとしてステップ120に進み、一方否定半判断されると、正常であるとして、一旦本処理を終了する。例えば10秒間以上吸気の開始を検知できない場合には、異常が発生したと判定する。ステップ120では、異常が発生したので、電磁弁47を駆動して供給路29を開いて、約4秒間にわたり酸素濃縮気体を供給し、一旦本処理を終了する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004547]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

氏 名 日本特殊陶業株式会社